

THE GERMAN REICH  
ISSUED ON FEBRUARY 8th, 1923  
GERMAN PATENT OFFICE  
**PATENT SPECIFICATION**

No. 368799

CLASS 88 c GROUP 3  
(*B 98809 I/88c*)

Received stamp of the European Patent Office – DG 1  
April 13, 2004

Richard Bosselmann in Berlin:

Arrangement for using the control device for a windmill drive.

Patented in the German Reich from March 17th, 1921 onward.

The invention relates to a control system for direct current generators driven by windmills and forming an independent power plant in conjunction with a storage battery. The object is not only to keep the grid voltage automatically constant, but also to cover any demand for current in the consumer grid regardless of the available wind power.

In Fig. 1, D is a shunt current or composite dynamo, Z is an additional dynamo which is directly coupled thereto and externally excited by the grid and connected in series to battery B.

The number of cells is chosen in proportion to the grid voltage such that the additional dynamo must operate as a generator during both charging and discharging. F is the shunt controller with pole reversal for the additional dynamo; one is thus able to switch from charging to discharging mode and vice versa without having to break the battery circuit. The shunt controller is regulated by the motor M, which is controlled in the clockwise or anticlockwise direction by the changeover switch A<sup>1</sup> and the voltage relay C depending on the grid voltage. The power shaft DZ for driving the machine set is provided by the large windmill indicated only by R<sup>1</sup>, which transfers the work by means of a pair of bevel gears of shaft W<sup>1</sup>, not shown in the drawing, the pair of bevel gears K<sup>2</sup> and the conical pulleys S<sup>1</sup> and S<sup>2</sup>. G is a differential gear, the lower sun gear of which is fixedly attached to the vertical shaft W<sup>1</sup>, and the upper sun gear of which is fixedly attached to the hollow shaft W<sup>2</sup> and the

planetary wheels of which, mounted in a gear ring, can turn with said gear ring in the one or the other direction. Said gear ring drives cogwheel U mounted on a worm. Depending on the direction in which it turns, said worm moves the belt back and forth on the conical pulleys S<sup>1</sup> and S<sup>2</sup> with the aid of the threaded bushing T, the bar O, the L-shaped lever H and the belt rest N.

The small windmill R<sup>2</sup>, which may also be centrally disposed in relation to the large windmill, drives by means of the pair of bevel gears K<sup>1</sup> the hollow shaft W<sup>2</sup>, which – disposed about the vertical shaft W<sup>1</sup> – rotates about same in the opposite direction.

On the side opposite the conical pulley S<sup>2</sup>, the machine set DZ has a free-running pulley S<sup>4</sup> and a fixed pulley S<sup>3</sup> that can be driven by the drive pulley S<sup>5</sup> of an auxiliary motor. The conical pulley S<sup>2</sup> is disposed on the dynamo shaft such that it can freewheel, in other words the dynamo D can continue running as a motor when the pulley S<sup>2</sup> has come to a standstill due to absence of a driving force.

The control system works in the following way. An average wind speed is blowing. The large windmill R<sup>1</sup> turns with the relatively favorable half wind speed, and the small, almost frictionless windmill R<sup>2</sup> turns with full wind speed. The shafts W<sup>1</sup> and W<sup>5</sup> turn with equal speed in opposite directions; the gear ring of the differential gear and the intermediate members U, T, O, H and the belt rest N are in their idle position. The dynamo D works with an average power output at normal voltage on the grid, and the additional dynamo with its lower output adds from the battery the additional energy required for the grid. The voltage relay C is in its neutral position. The apparatuses A, F and the motor M are likewise at rest. The energy consumption in the grid now increases gradually. Due to the greater load on the two dynamos, the voltage drops and the relay C is activated, as a result of which the shunt controller F – thus increasing the excitation current of the additional dynamo – is also adjusted until the load on dynamo D is reduced, due to the greater load on the battery and the additional dynamo, to such an extent that the voltage has returned to normal. It must be noted that the additional dynamo reaches at most only 1/5 of the terminal voltage of the dynamo, and hence that each change in the intensity of current from D to Z or vice versa corresponds in each case to at least five times the change in load on the dynamo. If power consumption in the grid drops, the voltage rises, the voltage relay C is reactivated and the control procedure is performed conversely to the procedure described above.

The power consumption in the grid has fallen so far that the battery circuit has become currentless, and only the dynamo feeds current to the grid. The shunt controller F is set to a middle position. If a further decline now occurs in the energy consumed in the grid, the voltage rises; the shunt controller F continues to move, reverses the polarity of the additional dynamo and amplifies the excitation current until the additional dynamo, which is now operating in charging mode, has returned the grid voltage to normal due to the greater load on the dynamo.

The wind speed now drops gradually until becalmed, at which a relatively strong decline in the speed of the machine set and the grid voltage immediately occurs, with the result that the battery is no longer under load and the load on the dynamo is reduced until the grid voltage has returned once again to normal. A moment will now occur in which the dynamo is empty, in other words is running with voltage only, because the wind is just sufficient to drive the additional machine, which regulates the voltage to the normal level again and again under any load conditions in the grid and at any wind force. If the wind becomes even weaker, the speed of the machine set must inevitably drop. The consequence of this is that the dynamo receives current from the grid and works as a motor, thus driving the additional dynamo jointly with the windmill. If a lull in the wind occurs, the entire geartrain, including the conical dynamo pulley  $S^2$  comes to a standstill, whereas the dynamo, now running as a motor, takes over the task of driving the additional dynamo on its own until the wind power driving force becomes effective again. If the lull in the wind continues for too long, and the battery discharges prematurely, the auxiliary machine is put into operation and drives the machine set, whereby regulation of the load distribution among the two dynamos is performed automatically in the same manner as described for windmill-driven operation.

The displacement of the belt rest N by the differential gear can also be performed by a mechanical controller driven by the shaft of the machine set – for example a centrifugal governor –, which maintains the speed of the machine set constant or nearly constant. However, this results in losing the benefit of automatic setting of the most favorable vane speed, although the device is also suitable then for being driven by the axle of a vehicle.

In Fig. 2, L is a car axle with drive pulleys  $S^5$  and  $S^6$  mounted thereon.  $S^3$  and  $S^4$  are revolving pulleys driven in opposite directions by crossing one of the two belts. These pulleys – fitted with freewheeling hubs – are mounted onto the shaft W in such a way that the latter always turns in one and the same direction whatever the direction the vehicle is travelling.  $S^1$  is the conical pulley driving the machine set, and  $S^2$  is the conical dynamo pulley likewise fitted with a freewheeling hub. R is the centrifugal governor mounted on the dynamo axle, and N is the belt rest moved by said governor.

The shaft W, which as already mentioned always turns with varying speed in one and the same direction only, whatever the direction of travel, transfer the work absorbed by the car axle to the machine set WZ. The centrifugal governor keeps the rotational speed of the machine set nearly constant by displacing the belt and the belt. When the pulley  $S^1$  is at a standstill, the machine set according to Fig. 1 continues to run as a motor generator and, moreover, with the same electrical control system.

CLAIMS:

1. Circuitry for operating power generators driven by windmills or other sources of irregular power, characterized in that the main dynamo and an additional dynamo connected in series to a storage battery and operating as a power generator while both charging and

discharging are both driven by the windmill, wherein the main and additional dynamo are appropriately coupled directly to each other.

2. Circuitry for automatic control of the main and additional dynamo, with a storage battery according to claim 1, characterized in that the controller which automatically controls the additional dynamo preferably by influencing its excitation operates in response to the grid voltage in such a way that when the driving power varies and the power requirements in the grid vary the grid voltage is kept constant by increasing or decreasing the strength of the charging or discharging current, wherein the sum of the two dynamo loads are automatically adjusted to the respective driving force available and the dynamo acts as a motor to drive the additional dynamo either alone or in conjunction with the prime moved.

3. Arrangement for performing the method according to claim 1 and 2, characterized in that a pulley with a free wheel is used to drive the dynamo, said pulley enabling the dynamo to continue running as a motor when the pulley is at a standstill.

4. Apparatus according to claim 1 and 2, characterized in that a main dynamo with compound winding is used, the primary current winding of which is dimensioned such that in operation as an electric generator the speed of the machine remains constant under any load.

5. Arrangement for performing the method according to claim 1 and characterized in that a speed controller (Fig. 2) driven by the machine set maintains the speed of the machine set constant or nearly constant by moving the belt onto the two pulleys.

6. Arrangement for performing the method according to claim 1 and 2, characterized in that two pulleys with freewheeling hubs and driven in opposite directions to each other by an carrying axle via straight or crossed belts are mounted on their common shaft such that the shaft always turns in only one direction even when the direction of travel changes.

1 sheet of drawings.

Fig.1

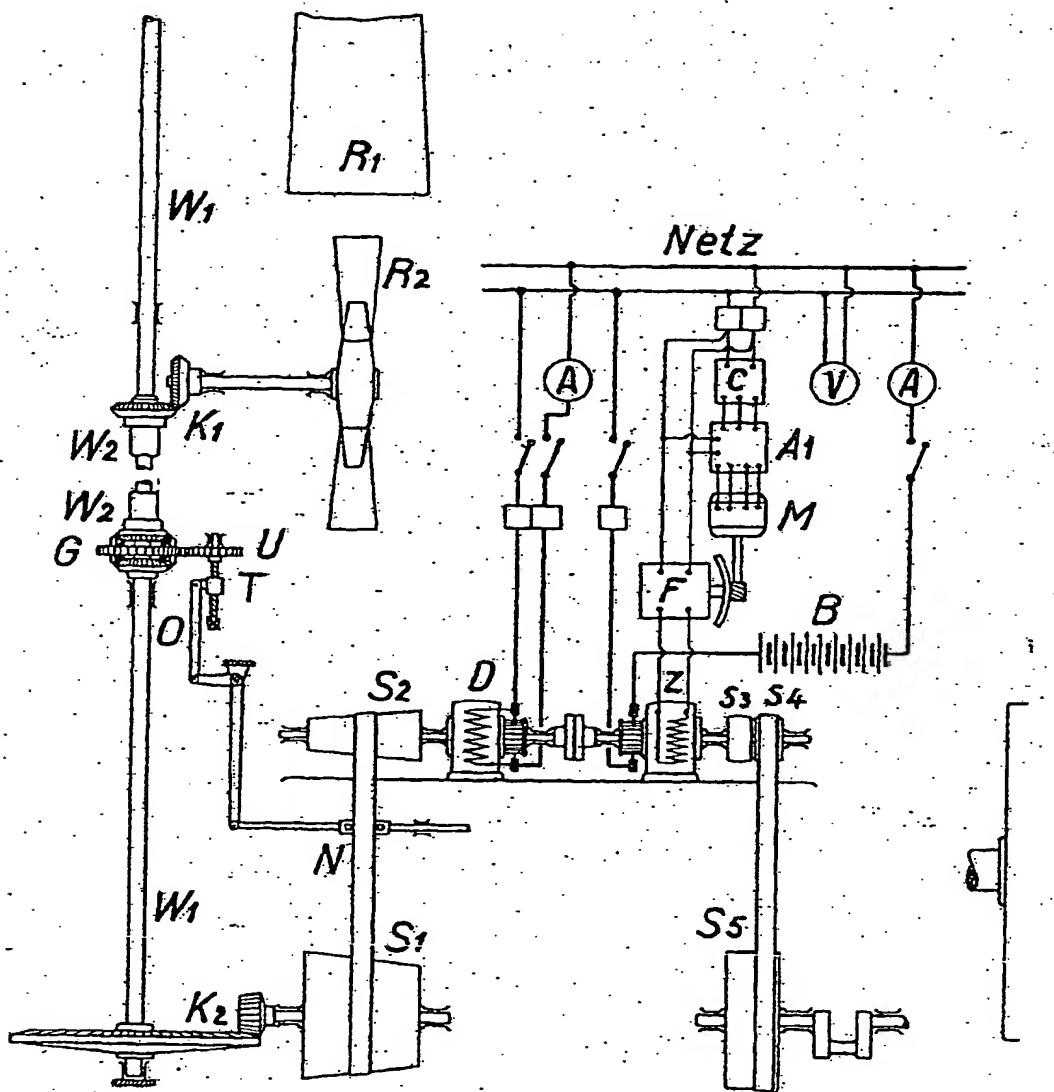
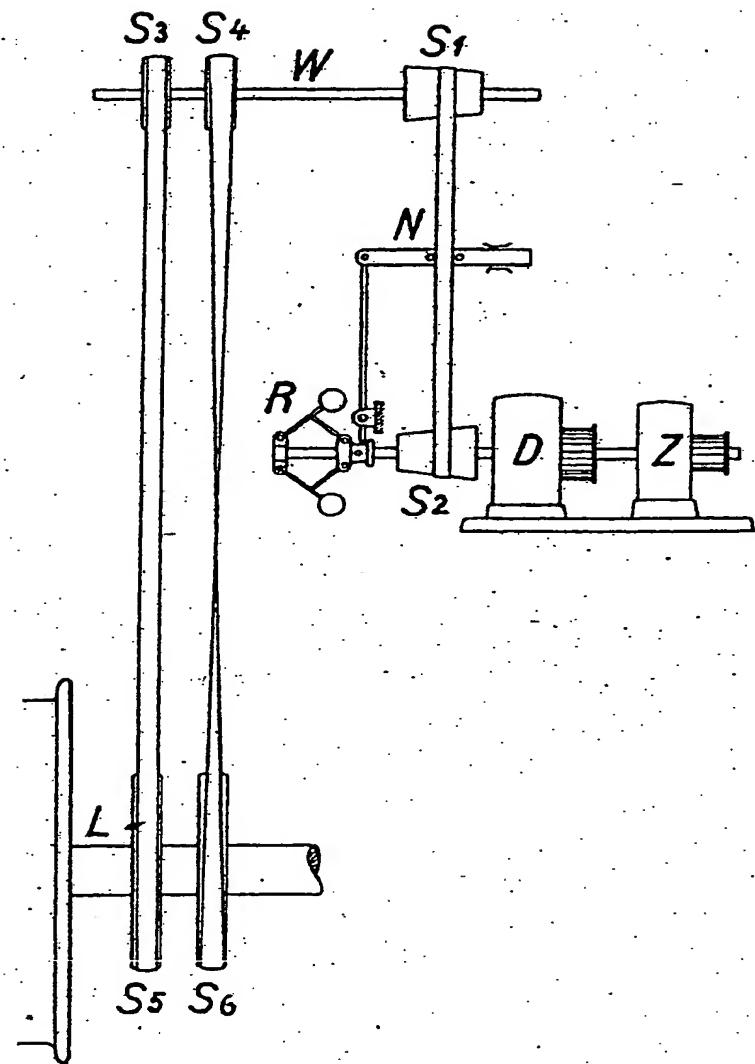


Fig. 2



Entgegen. zum Einspruch Bonus

D1

DEUTSCHES REICH



AUSGEgeben  
AM 8. FEBRUAR 1923

REICHPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

— № 368799 —  
KLASSE 88c GRUPPE 3  
(B 98809 I/88c)

EPO - DG 1

13. 04. 2004

96

Richard Bosselmann in Berlin.

Anordnung zur Anwendung der Regelvorrichtung für Windradantrieb.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 17. März 1921 ab.

Bei der Erfindung handelt es sich um die Regelung von Gleichstromerzeugern, die von Windrädern angetrieben werden und zusammen mit einer Sammlerbatterie eine selbständige Kraftanlage bilden. Hierbei soll nicht nur die

Netzspannung selbsttätig gehalten werden, es muß auch — unabhängig von der jeweils zur Verfügung stehenden Windkraft — jeder Strombedarf im Verbrauchernetz gedeckt werden können.

10

In der Abb. 1 ist  $D$  eine Nebenschluß- oder Verbunddynamo,  $Z$  eine mit dieser direkt gekuppelte, vom Netz fremd erregte Zusatzdynamo, die in Reihe geschaltet ist mit der Batterie  $B$ .

5 Die Zellenzahl ist im Verhältnis zur Netzspannung so gewählt, daß die Zusatzdynamo bei Ladung sowohl wie bei Entladung als Generator arbeiten muß.  $F$  ist der Nebenschlußregler mit Umpolung für die Zusatzdynamo; man ist also 10 in der Lage, von Ladung auf Entladung oder umgekehrt überzugehen, ohne den Batteriestromkreis unterbrechen zu müssen. Der Nebenschlußregler wird verstellt durch den Motor  $M$ , der durch den Umschalter  $A^1$  und das Spannungsrelais  $C$  in Abhängigkeit von der Netzzspannung im Rechts- oder Linksgang gesteuert wird. Als Kraftwelle für den Antrieb des Maschinensatzes  $DZ$  dient das nur angedeutete 15 große Windrad  $R^1$ , das vermittels eines in der Zeichnung nicht sichtbaren Kegelräderpaars der Welle  $W^1$ , des Kegelräderpaars  $K^1$  und der konischen Riemenscheiben  $S^1$  und  $S^2$  die Arbeit auf die Maschinen  $DZ$  überträgt.  $G$  ist ein 20 Differentialgetriebe, dessen unteres Sonnenrad mit der Vertikalwelle  $W^1$ , dessen oberes Sonnenrad mit der Hohlwelle  $W^2$  fest verbunden ist und dessen Planetenräder, in einem Zahnkranz gelagert, mit diesem in der einen oder anderen Drehrichtung umlaufen können. Dieser Zahnkranz treibt das auf einer Schnecke sitzende 25 Zahnrad  $U$  an. Diese Schnecke bewegt je nach ihrer Drehrichtung mit Hilfe der Gewindebuchse  $T$ , der Stange  $O$ , des Winkelhebels  $H$  und der Riemengabel  $N$  den Riemen auf den 30 konischen Scheiben  $S^1$  und  $S^2$  hin und her.

Das kleine Windrad  $R^2$ , das zum großen Windrad auch zentral angeordnet sein kann, treibt vermittels des Kegelräderpaars  $K^2$  die Hohlwelle  $W^2$  an, die — um die Vertikalwelle  $W^1$  35 angeordnet — mit dieser im entgegengesetzten Drehsinn umläuft.

Der Maschinensatz  $DZ$  hat auf der der konischen Scheibe  $S^2$  entgegengesetzten Seite eine Loscheibe  $S^4$  und eine Festscheibe  $S^3$ , die von der 40 Antriebsscheibe  $S^6$  einer Hilfskraftmaschine angetrieben werden kann. Die konische Riemenscheibe  $S^3$  ist auf der Dynamowelle mit Freilauf angeordnet, das heißt, die Dynamo  $D$  kann als Motor weiterlaufen, wenn die Scheibe  $S^2$  45 aus Mangel an Antriebskraft stehenbleibt.

Die Regelung vollzieht sich in folgender Weise: Es herrsche eine mittlere Windgeschwindigkeit. Das große Windrad  $R^1$  drehe sich mit der relativ günstigsten, etwa  $1/3$  Windgeschwindigkeit und 50 das fast reibunglos laufende kleine Windrad  $R^2$  mit der vollen Windgeschwindigkeit. Hierbei laufen die Welle  $W^1$  und  $W^2$  mit gleicher Drehzahl in entgegengesetztem Drehsinn um; der Zahnkranz des Differentialgetriebes und die 55 Zwischenglieder  $U$ ,  $T$ ,  $O$ ,  $H$  mit der Riemengabel  $N$  befinden sich in Ruhe. Die Dynamo  $D$

arbeitet dabei mit einer mittleren Leistung bei normaler Spannung auf das Netz und die Zusatzdynamo ergänzt mit einer geringen Leistung aus der Batterie die noch für das Netz fehlende 65 Energie. Das Spannungsrelais  $C$  befindet sich in der Ruhelage. Die Apparate  $A$ ,  $F$  und der Motor  $M$  ebenfalls. Der Kraftverbrauch im Netz werde nun allmählich größer. Durch die stärkere Belastung der beiden Dynamos sinkt 70 die Spannung; das Relais  $C$  wird wirksam und dadurch auch der Nebenschlußregler  $F$  — den Erregerstrom der Zusatzdynamo verstärkend — so lange verstellt, bis durch stärkere Belastung der Batterie und Zusatzdynamo die Dynamo  $D$  75 so weit entlastet ist, daß sich die normale Spannung wieder eingestellt hat. Es ist dabei zu beachten, daß die Zusatzdynamo im Höchstfalle nur  $1/6$  der Klemmspannung der Dynamo erreicht, daß also jeder Wechsel der Stromstärke 80 von  $D$  auf  $Z$  oder umgekehrt einer jeweils mindestens fünfachen Belastungsänderung der Dynamo entspricht. Sinkt der Kraftverbrauch im Netz, so steigt die Spannung; das Spannungsrelais  $C$  wird wieder wirksam und es spielt sich 85 der Regelungsvorgang im umgekehrten Sinne wie vorher beschrieben ab.

Der Kraftverbrauch im Netz habe sich so weit verringert, daß der Batteriekreis stromlos geworden ist und die Dynamo allein Strom an das Netz abgibt. Der Nebenschlußregler  $F$  steht etwa auf Mittelstellung. Tritt nun eine weitere Energieabnahme im Netz ein, so steigt wiederum die Spannung; der Nebenschlußregler  $F$  bewegt sich weiter, polt die Zusatzdynamo um und verstärkt den Erregerstrom so lange, bis die nun auf Ladung arbeitende Zusatzdynamo durch stärkere Belastung der Dynamo die Netzzspannung wieder normal eingestellt hat.

Der Wind flaut nun allmählich bis zur Windstille ab, sofort tritt ein verhältnismäßig starker Abfall der Umdrehungszahl des Maschinensatzes und der Netzzspannung ein mit dem Erfolg, daß die Batterie noch mehr belastet und die Dynamo entlastet wird, bis sich immer wieder die Netzzspannung normal eingestellt hat. Es wird nun ein Augenblick kommen, in welchem die Dynamo leer, also nur mit Spannung läuft, weil der Wind gerade nur für den Antrieb der Zusatzmaschine ausreicht, die unter jedem Belastungszustand 100 im Netz und bei jeder Windstärke die Spannung immer wieder normal einregelt. Wird der Wind noch schwächer, so muß notgedrungen die Umdrehungszahl des Maschinensatzes abfallen. Die Folge davon ist, daß die Dynamo vom Netz 105 Strom aufnimmt und als Motor arbeitet, mit dem Windrad gemeinsam also die Zusatzdynamo antreibt. Tritt Windstille ein, so bleibt das ganze Getriebe einschließlich der konischen Dynamoscheibe  $S^2$  stehen, während nun die 110 Dynamo, als Motor weiterlaufend, den Antrieb der Zusatzdynamo so lange allein übernimmt, bis

der Windkraftantrieb wieder in Wirksamkeit tritt. Hält die Windstille zu lange an und tritt dadurch eine vorzeitige Entladung der Batterie ein, so wird die Hilfsmaschine in Betrieb gesetzt und 5 der Maschinensatz von dieser angetrieben, wobei die Einregelung der Belastungsverteilung auf beide Dynamos sich selbsttätig in der gleichen Weise vollzieht wie beim Windradantrieb.

10 Die Bewegung der Riemengabel  $N$  durch das Differentialgetriebe kann auch durch einen von der Welle des Maschinensatzes angetriebenen mechanischen Regler — beispielsweise einen Fliehkraftregler — geschehen, der die Umdrehungszahl des Maschinensatzes gleich oder nahezu gleich hält. Allerdings geht dadurch der Vorteil der zwangsläufigen Einstellung der jeweils 15 günstigsten Schaufelgeschwindigkeit verloren; diese Einrichtung eignet sich dann aber auch ohne 20 weiteres für den Antrieb von der Achse eines Fahrzeuges aus.

In Abb. 2 ist  $L$  eine Wagenachse mit den darauf sitzenden Antriebsscheiben  $S^5$  und  $S^6$ .  $S^5$  und  $S^6$  sind die durch Kreuzung eines der beiden Riemens im entgegengesetzten Drehsinn umlaufenden angetriebenen Scheiben. Diese Scheiben sind — mit Freilaufnaben versehen — so auf die Welle  $W$  aufgesetzt, daß diese bei jeder Fahrtrichtungsänderung immer nur in ein und derselben Drehsinn umläuft.  $S^1$  ist die den Maschinensatz antriebende konische Riemscheibe und  $S^2$  ist die ebenfalls mit Freilauf ausgestattete konische Dynamoscheibe.  $R$  ist der auf der Dynamoachse sitzende Fliehkraftregler und  $N$  die von diesem bewegte Riemengabel.

Die bei jeder Fahrtrichtung immer nur, wie vorerwähnt, in ein und derselben Drehrichtung mit veränderlicher Geschwindigkeit umlaufende 40 Welle  $W$  überträgt die von der Wagenachse aufgenommene Arbeit auf den Maschinensatz  $WZ$ . Der Fliehkraftregler hält durch Verschieben der Riemengabel bzw. des Riemens die Umdrehungszahl des Maschinensatzes nahezu gleich. Bei 45 Stillstand der Riemscheibe  $S^1$  läuft der Maschinensatz wie nach Abb. 1 als Motorgenerator und im übrigen mit derselben elektrischen Regelung weiter.

#### 50 PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Schaltung zum Betriebe von Stromerzeugern, die durch Windräder oder andere unregelmäßige Kraftquellen angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptdynamo und eine mit einer Sammlerbatterie 55 in Reihe geschaltete, sowohl bei Ladung als

auch bei Entladung als Stromerzeuger arbeitende Zusatzdynamo gemeinsam vom Windrad angetrieben wird, wobei zweckmäßig die Haupt- und Zusatzdynamo in an sich bekannter Weise direkt gekuppelt sind.

2. Schaltung zur selbsttätigen Regelung der Haupt- und Zusatzdynamo mit Sammlerbatterie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zusatzdynamo vorzugsweise durch Beeinflussung der Erregung selbsttätig steuernde Regelvorrichtung in Abhängigkeit von der Netzzspannung derart wirkt, daß bei wechselnder Antriebskraft und bei wechselndem Kraftbedarf im Netz durch entsprechende Verstärkung oder Verringerung der Lade- bzw. Entladestromstärke die Netzzspannung gleich gehalten wird, wobei die Summe der beiden Dynamobelastungen sich der jeweils zur Verfügung stehenden Antriebskraft selbsttätig anpaßt und gegebenenfalls die Dynamo als Motor allein oder gemeinsam mit der Kraftmaschine die Zusatzdynamo antreibt.

3. Anordnung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit Freilauf versehene Riemscheibe für den Dynamoantrieb angewendet wird, die bei Stillstand der Riemscheibe es der Dynamo ermöglicht, als Motor weiterzulaufen.

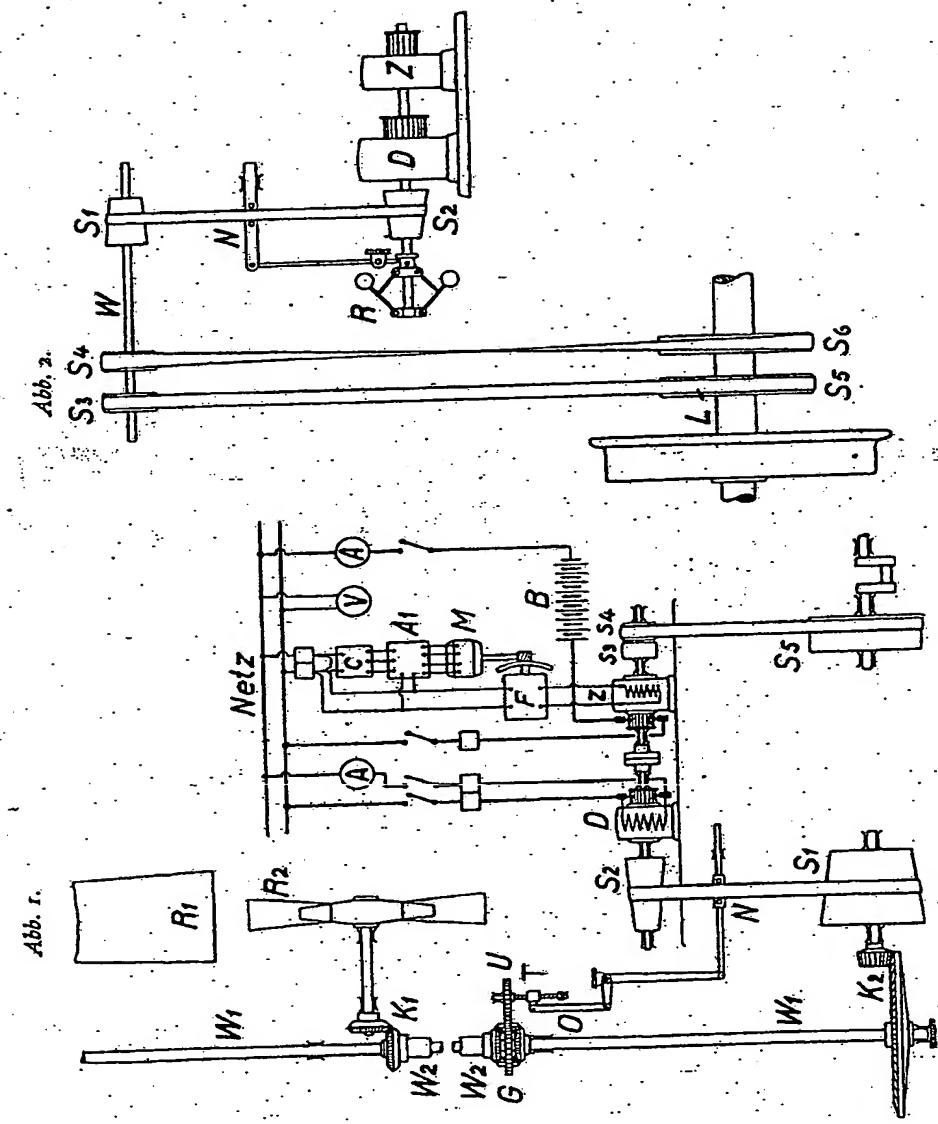
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit Verbindungswicklung versehene Hauptdynamo verwendet wird, deren Hauptstromwicklung so bemessen ist, daß bei Betrieb als Stromerzeuger sowohl wie bei Betrieb als Motor bei jeder Belastung die Umdrehungszahl des Maschinensatzes unverändert bleibt.

5. Anordnung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein vom Maschinensatz angetriebener Geschwindigkeitsregler (Abb. 2) durch Verschieben des Riemens auf den beiden konischen Riemscheiben die Geschwindigkeit des Maschinensatzes gleich oder nahezu gleich hält.

6. Anordnung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei von einer Fahrzeugaufachse durch geraden oder geschränkten Riemen zueinander in entgegengesetztem Drehsinn angetriebene Riemscheiben mit Freilaufnaben derart auf die gemeinsame Welle aufgesetzt sind, daß diese bei wechselnder Fahrtrichtung immer nur in einer Drehrichtung läuft.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

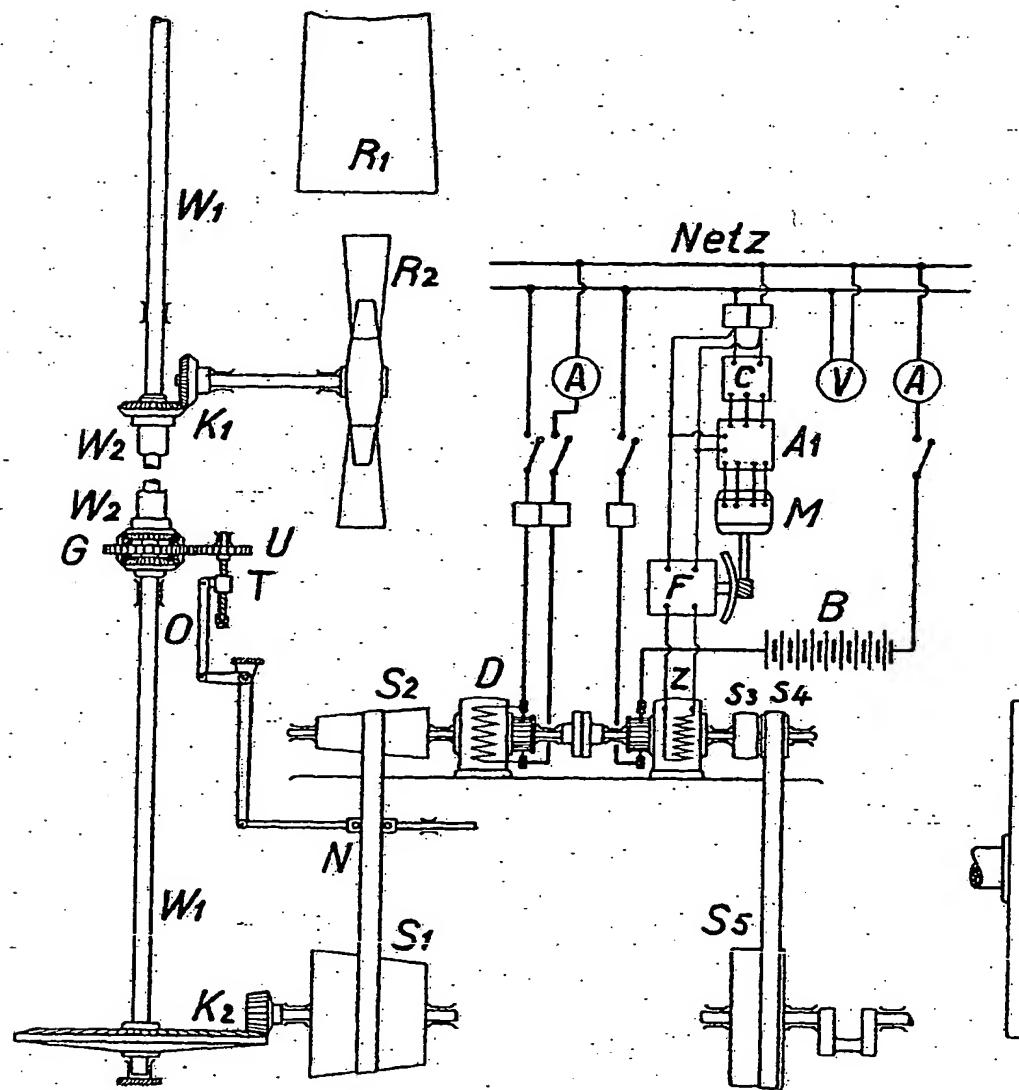
Zu der Patentchrift 368799  
Kl. 88c Gr. 8



Zu der Patentchrift 368799  
Kl. 88c Gr. 8

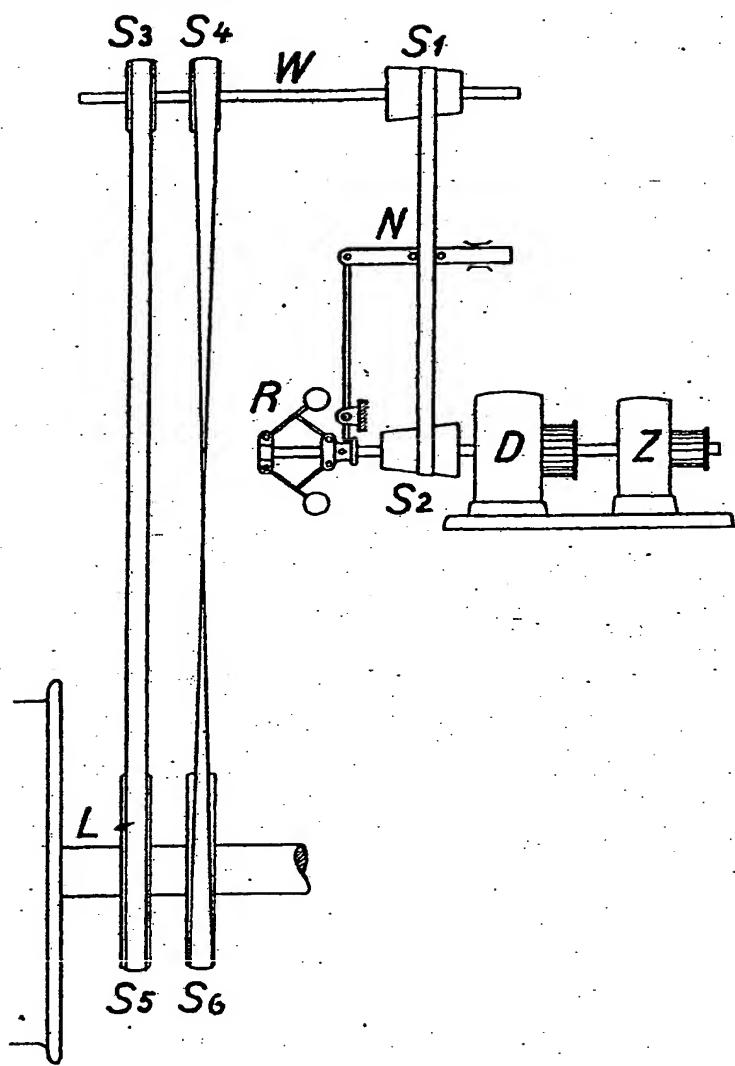
Zu der Patentschrift 368799  
Kl. 88c Gr. 3

Abb. 1.



Zu der Patentschrift 368799  
Kl. 88c Gr. 3

Abb. 2.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**